



TITLE:

グラファイト(HOPG)層間化合物の  
 $^{13}\text{C}$  NMR(インターカレーション  
の機構と物性(第2回),科研費研究  
会報告(1981年度))

AUTHOR(S):

久米, 潔; 真庭, 豊

---

CITATION:

久米, 潔 ...[et al]. グラファイト(HOPG)層間化合物の $^{13}\text{C}$  NMR(インターカレーション  
の機構と物性(第2回),科研費研究会報告(1981年度)). 物性研究 1982, 38(3): A28-A29

ISSUE DATE:

1982-06-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/90676>

RIGHT:

# グラファイト (HOPG) 層間化合物の $^{13}\text{C}$ NMR

都立大理 スミ 潔 真庭 豊

グラファイト層間化合物の  $^{13}\text{C}$  NMRは, G.P. Carver (1970), M. Suganumaら (1980), J. Conardら (1980, 1981) によって報告されているが, これらはいずれも粉末試料を用いた研究である。今回われわれはHOPGとそのままの形で試料として用い,  $^{13}\text{C}$  NMRを観測したので, その結果について報告したい。ただしc軸方向の伝導度の高い試料については, 0.1~0.2 mmの厚さにはおとし, テフロンシート(厚さ6  $\mu$ )で絶縁して用いた。

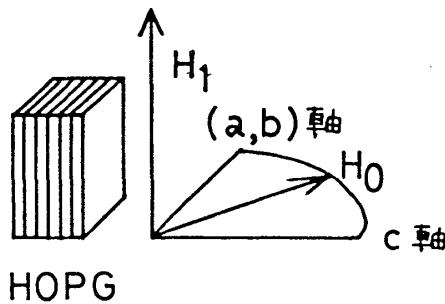


図 1

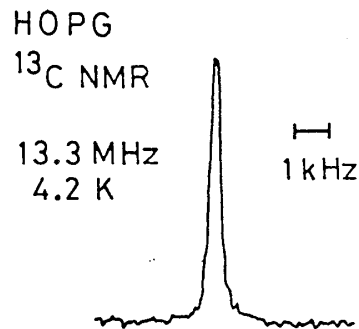


図 2

NMR観測のための高周波磁場  $H_1$  は図1に示したように試料面内にかかる。これは eddy current loss をさけるためである。また静磁場  $H_0$  は //c 軸方向と //(a,b) 軸方向を含む面内の任意の方向にかかる。 $^{13}\text{C}$  NMRは90度パルスで観測し, 得られた free induction decay 信号をフーリエ変換して吸収波形で得る。得られた吸収波形の一例を図2に示した。

図3は  $\text{SbCl}_5$  の第2ステージ層間化合物で, //c 軸方向と //(a,b) 軸を含む面内で  $H_0$  を回転させたときの共鳴周波数  $f_0$  の角度変化を示したものである。300 K と 4.2 K の間で温度変化は認められなかった。図4は同じ試料の共鳴線幅を示したものである。300 K での幅は 10 ppm 程度である。これは, 粉

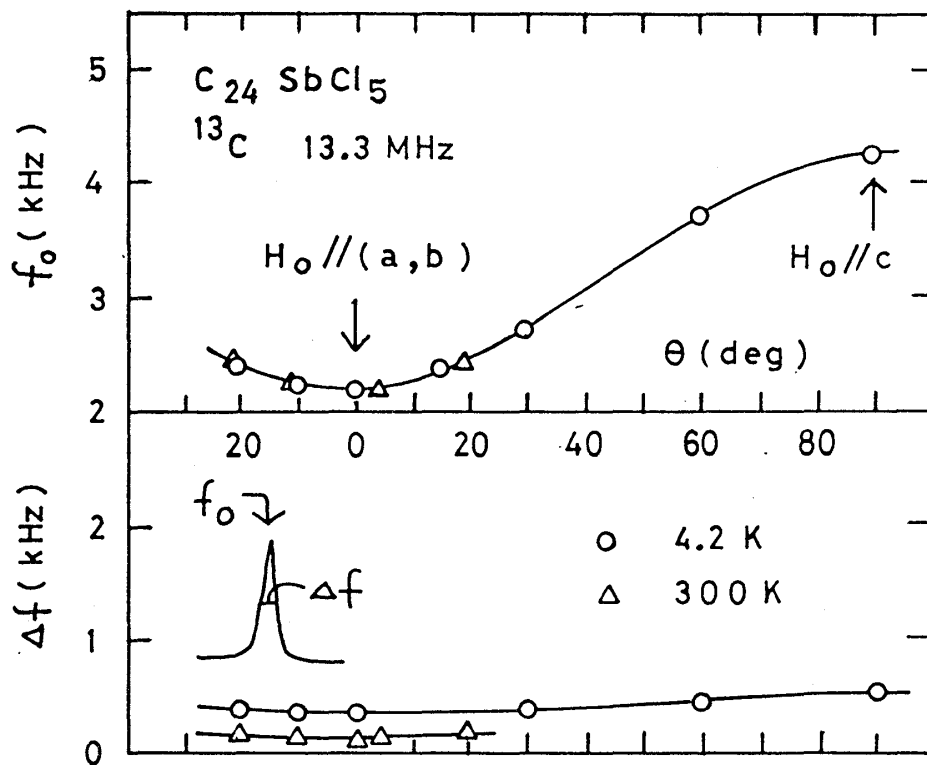


図 3, 図 4

本試料に比べて15倍ぐらゐ分解能が向上していることを意味している。 $^{13}\text{C}$ はnatural abundanceが1.1%なので、これから核双極子相互作用を計算してみると1 ppmぐらゐとなる。現在の幅10 ppmは外部磁場の不均一によるものや、a, b面内の異方性によるものなどが考えられる。今後幅の原因を究明し、さらに分解能を上げるよう努力したい。

図5は $T_1$ の測定結果を示したものである。pureのグラファイト(HOPG)の場合、ヘリウム温度領域でCarverのものより3倍ぐらゐ長い $T_1$ が得られた。 $\text{SbCl}_5$ の第2スチーゼ層間化合物では、 $T_1$ はpureのものに比べ1桁以上短くなった。また78Kと4.2Kの間で $T_1 T = \text{const.}$ の関係に従うことがわかった。

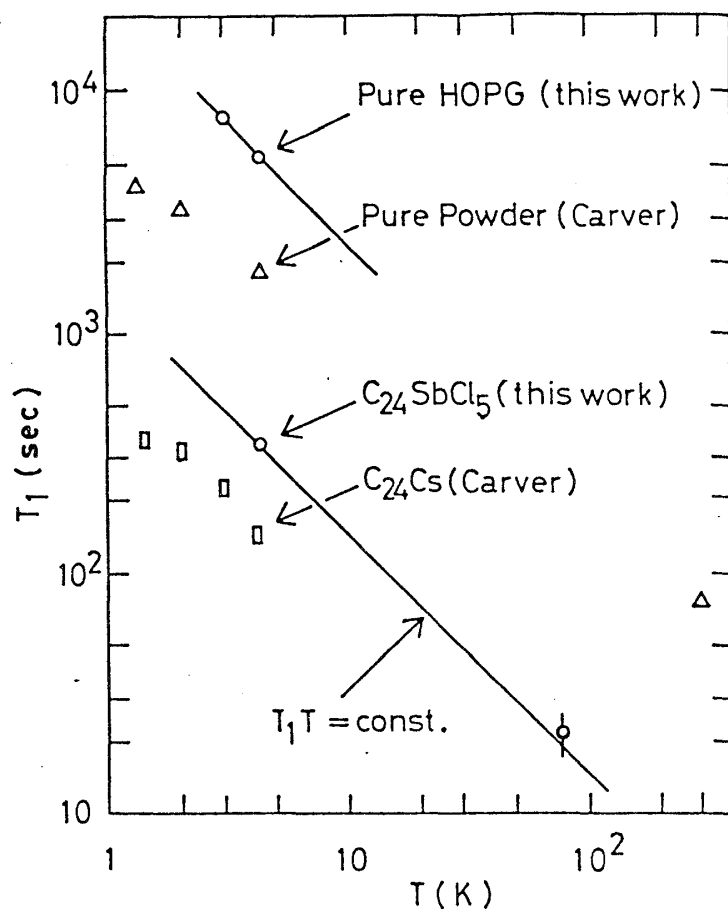


図 5

以上の $\text{SbCl}_5$ の層間化合物の試料は、物性研究所田沼研の家氏の作成によるものである。また、今後Kなどドナー型の層間化合物にも適用する予定であり、その試料は、筑波大の寿栄松氏に依頼中である。

文献

- 1) G. P. Carver: Phys. Rev. B2 (1970) 2284.
- 2) M. Suganuma, U. Mizutani, T. Kondow: Phys. Rev. B22 (1980) 5079.
- 3) J. Conard, H. Estrade, P. Lauginie, H. Fuzellier, G. Furdin, R. Vasse: Physica 99B (1980) 521.
- 4) J. Conard, M. Gutierrez-Le Brun, P. Lauginie, H. Estrade-Szwarcchopf, G. Hermann: Synthetic Metals 2 (1980) 227.
- 5) J. Conard, P. Lauginie, H. Estrade-Szwarcchopf, G. Hermann, D. Guerard, P. Lagrange: Physica 105B (1981) 285.